

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2001 年 8 月 30 日 (30.08.2001)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 01/62517 A1

(51) 国際特許分類: B42D 15/10, G06K 19/07, 19/077

(21) 国際出願番号: PCT/JP01/01253

(22) 国際出願日: 2001 年 2 月 21 日 (21.02.2001)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:  
特願2000-44006 2000 年 2 月 22 日 (22.02.2000) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東レエンジニアリング株式会社 (TORAY ENGINEERING COMPANY, LIMITED) [JP/JP]; 〒530-0005 大阪府大阪市北区中之島3丁目4番18号 三井ビル2号館 Osaka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 秋田雅典 (AKITA, Masanori) [JP/JP]; 〒525-0838 滋賀県大津

市中庄1-17-14-612 Shiga (JP). 伊藤 釘司 (ITO, Koji) [JP/JP]; 〒520-0865 滋賀県大津市南郷2丁目38-18 Shiga (JP). 森 俊裕 (MORI, Toshihiro) [JP/JP]; 〒524-0051 滋賀県守山市三宅町50-17 Shiga (JP). 野上 義生 (NOGAMI, Yoshio) [JP/JP]; 〒511-0902 三重県桑名市松ノ木1丁目12-2 Mie (JP). 倉本佳男 (KURAMOTO, Yoshio) [JP/JP]; 〒511-0903 三重県桑名市大山田4丁目18-16 Mie (JP).

(74) 代理人: 小川 信一, 外 (OGAWA, Shin-ichi et al.); 〒105-0001 東京都港区虎ノ門1丁目22番13号 秋山ビル 小川・野口・斎下特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): CN, JP, KR, SG, US.

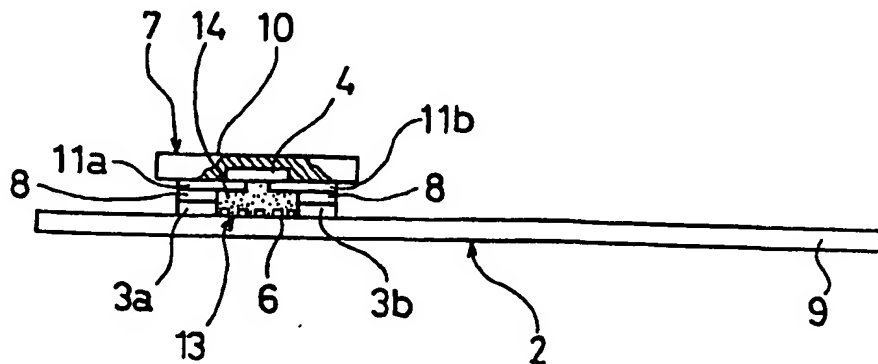
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (DE, FR, GB).

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: NONCONTACT ID CARD OR THE LIKE AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME

(54) 発明の名称: 非接触IDカード類及びその製造方法



(57) Abstract: This noncontact ID card or the like is constituted by an antenna circuit board having an antenna formed on a substrate and an interposer board on the substrate of which expanding electrodes connected to electrodes of an IC chip embedded in a substrate are formed, wherein both boards are stacked in such a way that the electrodes of the antenna are joined to the enlarged electrodes.

[続葉有]

WO 01/62517 A1



---

(57) 要約:

本発明の非接触式カード類は、基材にアンテナを形成したアンテナ回路基板と、ＩＣチップが埋設された基材に前記ＩＣチップの電極に接続された拡大電極を形成したインターポーザー基板とで構成され、前記アンテナの電極と前記拡大電極とを接合するように両基板が積層されている。

## 明細書

### 非接触ＩＤカード類及びその製造方法

#### 技 術 分 野

本発明は、非接触ＩＤ（識別情報）カード類及びその製造方法に関するものである。

#### 背 景 技 術

従来、例えば、商品に付されているタグのように、多くのバーコードがカード状の紙に印刷されたり或るいは貼着されたりして分別の情報を得ているが、かかるバーコードは、単なる紙への印刷であるから生産性が高く廉価である。

一方、ＩＣ（集積回路）チップは、バーコードと異なり、単に情報を表示するだけでなく、情報量が飛躍的に大きく、かつ情報の書き換えが可能である。しかも、ＩＣチップは生産性が向上して廉価となって来ている。その為、アンテナ回路基板にＩＣチップを実装した所謂、非接触ＩＤカードや非接触タグ等（以下、このようなものを総称して非接触ＩＤカード類という。）が用いられるようになっている。

周知のように、非接触ＩＤカード類は、大量の情報を同時に読み取ったり書き込んだりすることができ、しかも、セキュリティー性が高いことからして、ＩＤ認識や電子決済のため等、幅広い応用性を秘めている。従って、製造コストを低減化できれば、その汎用化を飛躍的に促進することができる。

しかし、非接触ＩＤカード類は、一般に、図１６に示すように、異方性導電フィルム（ＡＣＦ：Anisotropic Conductive Film）１を貼着したアンテナ回路基板２のアンテナ電極３ａ，３ｂとＩＣチップ４の bumps ５ａ，５ｂとを精密に位置合わせした状態で熱圧着、すなわち、両者を接合して製造されている。

その為、高精度のボンダー設備が必要とされて製造コスト（主として実装コスト）が高いという問題があった。しかも、ＩＣチップ４のより一層の小形微細化に伴って、より高精度の実装技術が要求されてボンダー設備が一段と高価になる傾向にあるにもかかわらず生産性が低下してしまう為、製造コストの増加阻止は至難の技である。

なお、アンテナ回路基板２のアンテナ電極３ａ，３ｂに対し、それらに接続されているアンテナ６を跨ぐように、ＩＣチップ４のバンパ５ａ，５ｂを熱圧着によって接合しているが、アンテナ６は、例えば、６ターン等のように複数ターンに形成され（図１７参照）、その両端にアンテナ電極３ａ，３ｂを形成している。その為、ＩＣチップ４の小形微細化に追従してアンテナ６の線幅を微細化しなければならず、精度の高いアンテナ形成技術が要求されるので、この点からも、製造コストの増加阻止が困難であった。

本発明の第１の目的は、ＩＣチップが小形微細化されても、チップの電極とアンテナ回路基板のアンテナ電極との位置合わせを容易に行えるようにして、非接触ＩＤカード類の製造コスト（主として実装コスト）の増加阻止を図ることを可能にする非接触ＩＤカード類及びその製造方法を提供することにある。

また、その第２の目的は、アンテナ回路基板とインターポザー基板との積層構造の非接触ＩＤカード類であっても、所定箇所の絶縁と併せてＩＣチップの電極とアンテナ回路基板のアンテナ電極との電氣的接合状態を良好に保つ（導通状態に保つ）ことを可能にする非接触ＩＤカード類及びその製造方法を提供することにある。

## 発 明 の 開 示

上記目的を達成するために、本発明の非接触ＩＤカード類は、基材にアンテナを形成したアンテナ回路基板と、ＩＣチップが埋設された基材

に前記 ICチップの電極に接続された拡大電極を形成したインターポーザー基板とで構成され、前記アンテナの電極と前記拡大電極とを接合するように両基板が積層されていることを特徴とするものである。

5       このように拡大電極を介して ICチップの電極とアンテナの電極とを接合するように両基板を積層するので、ICチップの小形微細化に左右されずに簡単に両電極同士の位置合わせを行うことができ、従って、非接触 IDカード類の製造コスト（主として実装コスト）の増加を阻止することができる。

10       本発明では、アンテナの電極と拡大電極とを接合するにあたって、アンテナ電極と拡大電極とを導電性接着材で接合してもよく、或いはアンテナ回路基板の基材とインターポーザー基板の基材との接着によってアンテナ電極と拡大電極とを直接、接合してもよい。

15       また、アンテナ回路基板のアンテナ形成部及び ICチップの電極形成部を封止するように、アンテナ回路基板の基材とインターポーザー基板の基材間に絶縁性接着材が配設するとよい。更に、ICチップの電極はアンダーバリヤーメタル層を形成しているとよい。

20       アンテナ回路基板とインターポーザー基板間に絶縁性接着材を充填することにより、所定箇所の絶縁と両基板の接合を強化することができ、また ICチップの電極にアンダーバリヤーメタル層（UBM層）を形成することにより、ICチップの電極とアンテナ回路基板のアンテナ電極との電氣的接合状態を良好に保つ（導通状態に保つ）ことができる。なお、インターポーザー基板の基材及びアンテナ回路基板の基材は樹脂フィルムで構成すればよい。

25       一方、本発明の非接触 IDカード類の製造方法は、ICチップが埋設されたインターポーザー基板の基材に前記 ICチップの電極と接続される拡大電極を形成する電極形成工程と、アンテナ回路基板の基材に形成

されているアンテナの電極と前記拡大電極とを接合するように両基板を積層する基板積層工程とを有していることを特徴とするものである。

5       このようにＩＣチップが埋設されたインターポーザー基板の基材に拡大電極を形成し、該拡大電極とアンテナ電極とを接合するように両基板を積層するので、ＩＣチップの小形微細化に左右されずに簡単に両電極同士の位置合わせを行うことができ、従って、非接触ＩＤカード類の製造コスト（主として実装コスト）の増加を阻止することができる。

10       両基材間に絶縁性接着材を介在させる場合は、電極形成工程を経たインターポーザー基板に、ＩＣチップの電極形成部を被覆するように絶縁性接着材を付着する接着材付着工程を経てから両基板を積層すればよい。また、拡大電極はスクリーン印刷法によって簡単に形成することができる。

#### 図面の簡単な説明

15       図１は、本発明に係る非接触ＩＤカード類の基板積層態様を示す正面図である。

図２は、図１の平面図である。

図３は、インターポーザー基板の正面図である。

図４は、図３の平面図である。

図５は、ＩＣ回路を形成したウエハを示す図である。

20       図６は、ウエハのダイシングカット態様を示す図である。

図７は、インターポーザー基板を製造する為の原材を示す図であって、（Ａ）は平面図、（Ｂ）は正面図である。

図８は、チップ埋め込み用穴にＩＣチップを挿入する態様を示す図である。

25       図９は、インターポーザー基板の要部の拡大図である。

図１０は、本発明に係る非接触ＩＤカード類の他の基板積層態様を示

す正面図である。

図 1 1 は、インターポザー基板の他の例を示す図である。

図 1 2 は、インターポザー基板の更に他の例を示す図である。

図 1 3 は、積層されたアンテナ回路基板とインターポザー基板を圧  
5 搾する態様を示す図である。

図 1 4 は、非接触 I D カード類製造装置の構成を示す図である。

図 1 5 は、図 1 4 の Z-Z 矢視図である。

図 1 6 は、従来の非接触 I D カード類の接合態様を示す図である。

図 1 7 は、図 1 6 のアンテナ形成部の平面図である。

10 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を添付の図面を参照しながら詳細に説明する。

本発明においては、アンテナ回路基板とインターポザー基板とを積  
層して非接触 I D カード類を構成している。この姿が正面図である図 1  
に示されていると共に、その平面視姿が図 2 に示されている。両図にお  
いて、下側のアンテナ回路基板 2 と上側のインターポザー基板 7 は導  
15 電性接着材 8 を介して導通状態に接合されている。

そして、アンテナ回路基板 2 は、樹脂フィルムで構成された基材 9 に、  
アンテナ 6 及びこれに接続された一対のアンテナ電極 3 a, 3 b (図 1  
7 参照) を形成している。一方、インターポザー基板 7 は、樹脂フィ  
20 ルムで構成された基材 1 0 に I C チップ 4 を埋設し、かつ、この I C チ  
ップ 4 の一対の電極に接続された拡大電極 1 1 a, 1 1 b を形成してい  
る。

なお、インターポザー基板 7 の拡大姿が図 3, 4 に示されているが、  
両図において、I C チップ 4 の一対の電極 1 2 a, 1 2 b は、例えば、  
25 アルミ電極であって、これが拡大電極 1 1 a, 1 1 b の細いリード部 1  
1 a<sub>1</sub>, 1 1 b<sub>1</sub> に接続されている。このように、インターポザー基

板 7 は、IC チップ 4 を埋設した基材 10 に、IC チップ 4 の電極 12 a, 12 b と接続された拡大電極 11 a, 11 b を形成している。

5       その為、アンテナ回路基板 2 に対してインターポザー基板 7 を導通状態に積層しようとする場合において、アンテナ電極 3 a, 3 b に対する拡大電極 11 a, 11 b の位置合わせを簡単に行うことができる。そして、このことに基づいて、作業員が適当な器具を用いてインターポザー基板 7 を保持して積層したり、或るいは作業員が手で直接、インターポザー基板 7 を把持して積層するといったように非接触 ID カード類の組み立てを手作業で行うことも可能である。従って、IC チップが  
10   小形微細化されても、製造コスト（主として実装コスト）の増加阻止を図ることができる。

      なお、アンテナ回路基板 2 とインターポザー基板 7 とを導通状態に接合する為の導電性接着材 8 は、接着性又は粘着性を有するものであってペースト状又はテープ状のいずれのものであってもよく、また異方性  
15   又は等方性のいずれのものであってもよい。粘着性を有するものを用いることにより、アンテナ回路基板 2 に積層（実装）されているインターポザー基板 7 を必要に応じて簡単に取り外すことができる。

      上述の接着材 8 は、両基板の積層に先立って、予めアンテナ回路基板 2 のアンテナ電極 3 a, 3 b 又はインターポザー基板 7 の拡大電極 1  
20   1 a, 11 b に塗布又は貼着される。一般には、アンテナ回路基板 2 のアンテナ電極 3 a, 3 b に塗布又は貼着される。

      また、導電性接着材 8 の塗布又は貼着と併せて、アンテナ回路基板 2 のアンテナ形成部及び IC チップ 4 の電極形成部を封止するように、アンテナ回路基板 2 の基材 9 とインターポザー基板 7 の基材 10 間の封  
25   止部 13（図 1 参照）に絶縁性接着材 14 を充填するのが好ましく、これによって、短絡防止と併せてインターポザー基板 7 とアンテナ回路基板 2 との接合強化を図ることができ、その為、拡大電極 11 a, 11



bとアンテナ電極3 a, 3 bとの電氣的接合状態を良好に（導通状態に）保つことができる。

この絶縁性接着材1 4も、導電性接着材8と同様に、接着性又は粘着性を有するものであってペースト状又はテープ状のいずれのものであってもよい。

また、拡大電極1 1 a, 1 1 b及びアンテナ6は、コスト低減を図る面からは印刷方法、例えば、スクリーン印刷法によって形成するのが好ましい。しかし、必要に応じて他の印刷方法、例えば、オフセット印刷等で形成してもよく、更には、印刷方法以外の方法、例えば、スパッタリング法等であってもよい。

導電性接着材8及び絶縁性接着材1 4は、一般には、熱硬化性のものが用いられるが、他のもの、例えば、常温硬化型のもの等を用いてもよく、前者を用いる場合においては、製造の所定工程で加熱固定される。

ICチップ4の電極1 2 a, 1 2 bは、拡大電極1 1 a, 1 1 bとの接続を確実なものにすることができるアンダーバリアーメタル層（以下、UBM層という。）を形成しているのが好ましい。

上述のICチップ4は、次のようにして製造することができる。図5において、先ず、上面に非接触IDカード類用のIC回路を形成したウエハ1 5を準備し、その回路の電極1 2 a, 1 2 b（例えば、アルミ電極）が露出するようにガラスパッシベーション膜2 2（酸化膜）を弱酸性液で選択的にエッチング除去する。

次いで、活性化処理をした後、例えば、9 0℃の無電解ニッケル槽に2 0分間浸漬してアルミ電極1 2 a, 1 2 b上にのみに約3  $\mu$ mのニッケルめっき層1 7を形成し、続いて9 0℃の無電解金めっき槽に1 0分間浸漬して、ニッケルめっき層1 7上に約0. 1  $\mu$ mの金めっき層1 8を形成する。

このようにして形成されたニッケルめっき層 17 及び金めっき層 18 は、アルミ電極 12 a, 12 b の劣化を防止し、かつ、アルミ電極 12 a, 12 b と外部端子との接続を確実なものにする。これが UBM 層 19 である。

5       次いで、スクリーン印刷機を用い、ソルダーレジスト 20 を、アルミ電極 12 a, 12 b の部分を除くウエハ 15 の上面全体に印刷し、続いて、オープンを用いて加熱し硬化させ、例えば、厚さ 20  $\mu\text{m}$  の絶縁層を形成する。なお、ソルダーレジストの代わりに加熱硬化型のポリイミドインク等も有効である。

10       次いで、スクリーン印刷機を用いて、アルミ電極 12 a, 12 b の開口部（ソルダーレジスト 20 が印刷されていない部分）に、銀粒子を分散させた導電性ペースト 21 を印刷して充填し、それを加熱硬化する。

      次いで、かかるウエハ 15 の下面 23（非接触 IC カード類用の IC 回路が形成されていない方の面）を研磨し、その厚さを例えば、50  $\mu\text{m}$  に加工した後、図 6 に示すように、ウエハ 15 の上面（非接触 IC カード類用の IC 回路が形成されている方の面）をサポートフィルム 24 に貼着し、そして、ダイヤモンドブレード 25 を回転させてウエハ 15 を所定の大きさ（例えば、1.6 mm  $\times$  2.0 mm）にダイシングカットし、これによって得られる IC チップ 4 をサポートフィルム 24 から  
15       取り外し、それをニッケル電鍍法で作成したパレット内に整列するようにすればよい。  
20

      IC チップ 4 の製造は上述した方法と異なる他の方法で行ってもよいが、これらの方法によって、例えば、大きさが 1.2 mm  $\times$  1.6 mm で、その対角位置に一辺が 100  $\mu\text{m}$  の正方形のアルミ電極 12 a, 1  
25       2 b を形成した矩形の IC チップ 4 を得ることができる。なお、ダイヤモンドブレード 25 の先端を V 字形に設け、これでウエハ 15 をダイシ

ングカットすることによってテーパ状の側壁を有するICチップ4を得てもよい。

5 インターポザー基板7についても、例えば、次のようにして製造することができる。先ず、平面図である図7(A)で示されている幅の広い、すなわち、ウェブ状の樹脂フィルム（例えば、厚さが100 $\mu$ mのポリエステル系アロイフィルム）で構成された原材30を準備し、これに複数のチップ埋め込み用穴31を所定パターンに加工する。

10 例えば、ICチップ4と相似形の突起を複数個形成したニッケル製の金型を240 $^{\circ}$ Cに加熱し、それを樹脂フィルム30に押し当て、10秒間プレス後、金型を急速冷却し、80 $^{\circ}$ Cまで冷却後、金型を抜き、穴ピッチが縦横10mm、開口部が1.2mm $\times$ 1.6mm、深さが50 $\mu$ mのチップ埋め込み用穴31を加工することができる（図7(B)参照）。

15 なお、チップ埋め込み用穴31の加工方法は、レーザーアブレーション法、プラズマエッチング法、ケミカルエッチング法等であってもよい。しかし、上記プレス法が生産性に最も優れているので好ましい。

20 かかる原材30は、上述の非積層タイプのものに限定されず、積層タイプのものであってもよい。例えば、樹脂フィルムで構成された第1原材と、樹脂フィルム又は金属箔で構成された第2原材とを積層した2層構造の原材であってもよい。2層構造の原材の場合においては、穴加工の容易性からして、チップ埋め込み用穴31を貫通させた第1原材を第2原材にラミネートするのが好ましい。

25 次いで、原材30のチップ埋め込み用穴31にICチップ4を挿入し固着する。その際、例えば、図8に示すように、低粘度のエポキシ系の樹脂32をチップ埋め込み用穴31の底に転写ピンを用いて極微量転写してからICチップ4を挿入するのが好ましい。

ICチップ4は、アルミ電極12a, 12bが設けられていない方の端部からチップ埋め込み用穴31に挿入し、かつ挿入されたICチップ4を樹脂32で仮固定する。その後、ICチップ4の側面とチップ埋め込み用穴31の側面間の空隙に接着剤を充填して固着する。

- 5       しかし、チップ埋め込み用穴31の底及び側壁に接着剤を塗布してからICチップ4を挿入してもよい。また、チップ埋め込み用穴31の底にブリード穴を貫通させて接着剤を熱硬化させる際のエア－逃しを行うのが好ましい。

- 10       このようにしてアルミ電極12a, 12bのみを露出させた姿となるようにICチップ4を原材30に埋設することができる。この埋設において、ICチップ4の移送は、例えば、外径が1.5mmで中央部に0.5mmの吸気孔を有するノズル（図示せず。）を用い、それでICチップ4を整列パレットから吸着して取り出し、原材30のチップ埋め込み用穴31に挿入するようにすればよい。

- 15       また、前述の如くテーパ－状の側壁を有するICチップ4を得た場合は、ICチップ4のチップ埋め込み用穴31への挿入を更に簡略化することができる。即ち、ICチップ4は表面が絶縁層で保護されているので、一般の電子部品と同様にバルクとして扱うことが可能である。そこで、側面がテーパ－状のチップ埋め込み用穴31が多数形成された原材  
20       30上にICチップ4を供給し、原材30を超音波振動させてチップ埋め込み用穴31へICチップ4を挿入することができる。この場合、側壁をテーパ－状にすることで、ICチップ4の埋め込みを円滑に行うことができるので、インターポーザー基板7の生産性を格段に向上することができる。

- 25       次いで、ICチップ4のアルミ電極12a, 12bに接続される拡大電極11a, 11bを形成する。これは、原材30に埋設のICチップ

4のアルミ電極12a, 12bが露出されている面に、例えば、銀粒子が約70%分散せしめられた導電ペーストをスクリーン印刷機を用いて印刷することによって形成する。この導電ペーストは、上述の導電ペースト21（図5参照）と同じものである。

- 5       例えば、厚さが約15 $\mu$ m、リード部11a<sub>1</sub>, 11b<sub>1</sub>の幅が0.2mm、拡大部分の大きさが3mm角、一方の拡大部分と他方の拡大部分のピッチが8mmの拡大電極11a, 11bを形成することができる。

次いで、拡大電極11a, 11bが形成された原材30から所定の大きさに打ち抜きすることによってインターポザー基板7を得ることができる。例えば、10mm角の大きさに打ち抜きする。このようにして得られたインターポザー基板7の一部が図9に拡大されて示されている。なお、上述からして明らかなように、インターポザー基板7の基材10は、原材30と同質である。

- 15       一方、アンテナ回路基板2は、次のようにして製造することができる。一般に、上述の原材30と同じ材質の原材（例えば、厚さが100 $\mu$ mのポリエステル系アロイフィルム）が選択される。かかる原材はチップ埋め込み用穴31を設けていないと共にその幅が所定の大きさに加工されている。

20       このような原材をリールツーリール方式によって間欠移送すると共にそれに銀ペーストをスクリーン印刷し、アンテナ回路（アンテナ6及びアンテナ電極3a, 3b）を一定間隔に次々と形成する。

そして、後工程において所定大きさに打ち抜き、すなわち、基材9単位の大きさに打ち抜きして製造することができる。なお、基材9単位の大きさに打ち抜きする工程は、アンテナ6及びアンテナ電極3a, 3b  
25       が形成された原材に対して拡大電極11a, 11bが形成されたインターポザー基板7を実装（接合）した後において行ってもよい。

このようにして、例えば、配線幅が0.25mm、そのピッチが0.5mm、ターン数が6ターン、最外周が75mm×45mmのアンテナ6を形成すると共に、アンテナ6の両端に大きさが3mm角、ピッチが8mmのアンテナ電極3a、3bを形成（図17参照）することができる。

アンテナ回路基板2の基材9は、上述した非積層タイプのものに限定されず、積層タイプのものであってもよい。例えば、樹脂フィルムで構成された第1原材と、樹脂フィルム又は金属箔（例えば、アルミ箔）で構成された第2原材とを積層した2層構造のものであってもよい。

以下、得られたアンテナ回路基板2にインターポザー基板7を積層する。その際、インターポザー基板7に拡大電極11a、11bが形成されているので、手作業により、アンテナ回路基板2のアンテナ電極3a、3b上に拡大電極11a、11bを容易に位置させながら両基板を積み重ねることができる。

かかる積層に先立って、例えば、アンテナ電極3a、3bに導電性接着材8を塗布すると共に封止部13（図1参照）に絶縁性接着材14を充填して置く。そして、積層後、導電性接着材8及び絶縁性接着材14を加熱硬化、例えば、90℃で5分間、加熱して硬化させて両者を固定（接合）する。

上述した手作業による積層は、積層精度が±1.0mmから±1.5mmの範囲に行えばよく、このようにして非接触IDカード類を得ることができる。この非接触IDカード類は所謂、インレットであって、これを適宜外装して市販製品にする。

本発明においては、アンテナ回路基板2に対するインターポザー基板7の積層を図10に示すように行ってもよい。同図においては、アンテナ回路基板2に対してインターポザー基板7を接着させようとする

姿が示されており、インターポザー基板 7 の基材 10 に絶縁性接着材 14 及び非絶縁性の接着材 35a, 35b が貼着されている。

5       なお、絶縁性接着材 14 は、絶縁性接着テープで構成されていると共に、接着材 35a, 35b は感圧接着テープで構成されている。これらの絶縁性接着テープ及び感圧接着テープはいずれも両面テープである。

      よって、アンテナ回路基板 2 の基材 9 に対してインターポザー基板 7 を押し付けることによって両基材同士を簡単に接着することができ、かつ、アンテナ回路基板 2 のアンテナ電極 3a, 3b とインターポザー基板 7 の拡大電極 11a, 11b とを直接、接触させて導通状態に接  
10       合することができる。

      上述においては、絶縁性接着材 14 及び接着材 35a, 35b をインターポザー基板 7 側に貼着しているが、絶縁性接着材 14 をインターポザー基板 7 側に貼着すると共に、接着材 35a, 35b をアンテナ回路基板 2 側に貼着してもよい。

15       また、絶縁性接着材 14 をアンテナ回路基板 2 側に貼着すると共に、接着材 35a, 35b をアンテナ回路基板 2 側に貼着してもよい。しかし、両者をインターポザー基板 7 側に貼着するのが簡単な動作によって積層する上で最も好ましい。

      なお、絶縁性接着材 14 及び接着材 35a, 35b は、ペースト状のものであってもよいが、それを塗布するよりもテープ状のものを貼着する方が容易であるから、これを選択するのが好ましい。  
20

      また、接着材 35a, 35b は、一般に、感圧型のものが用いられるが、熱硬化性のものやその他のもの、例えば、常温硬化型のもの等を用いてもよく、熱硬化型のものを用いる場合においては、製造の所定工程  
25       で加熱固定される。更に、必要ならば、アンテナ電極 6 又は拡大電極 11a, 11b に導電性接着材 8 を塗布又は貼着してもよい。

本発明に係るインターポザー基板7は、上述した図9に示されているものに限定されず、他の形態に設けられているものであってもよい。

例えば、図11に示されるように、ウエハ15の電極以外の部分にコートされているガラスパッシベーション膜22をウエハ表面の絶縁層としてそのまま利用し、このガラスパッシベーション膜22を絶縁層とするICチップ4が埋め込まれたインターポザー基板7の基材10上に拡大電極11a, 11bが形成されているものであってもよい。

また、図12に示されるように、ガラスパッシベーション膜22を絶縁層とするICチップ4が埋め込まれたインターポザー基板7の基材10上に電極12a, 12b部分のみを開口させるように感光性エポキシ樹脂層36が形成されていると共に該感光性エポキシ樹脂層36上に拡大電極11a, 11bが形成されているものであってもよい。更に、上述の感光性エポキシ樹脂層36に代えてソルダーレジスト20を形成したものであってもよい。

かかる感光性エポキシ樹脂層36又はそれに代えてのソルダーレジスト20は、原材30のチップ埋め込み用穴31にICチップ4を挿入し固着した後、例えば、スクリーン印刷機を用いて所定厚さに印刷して形成すればよく、そして、引き続いて、そのようにして形成された感光性エポキシ樹脂層36又はソルダーレジスト20上に拡大電極11a, 11bを形成した後、原材30を基材10単位の大さに打ち抜きすることによって図12に示される構造のインターポザー基板7を製造することができる。

なお、図9及び図12のインターポザー基板7は、ソルダーレジスト20又はエポキシ樹脂層36でICチップ4を保護している為に、それらを形成していない図11のインターポザー基板7に比して熱的影響に対して強いと共に取り扱いが容易である。



また、図9のインターポザー基板7と図12のそれとの対比においては、前者は、基材10の上面（拡大電極11aが形成される方の面）とソルダーレジスト20の上面とに段差が生じ易いのに対し、後者は、それが生じない為に、そこに拡大電極11a, 11bを形成する上で後  
5 者の方が有利である。

かかる拡大電極11a, 11bの形成も、上述のスクリーン印刷法による形成に限定されず他の方法で形成してもよい。例えば、原材30に埋設のICチップ4のアルミ電極12a, 12bが露出されている面の全体（全面）にアルミスパッタリングによって金属膜を形成し、次いで、  
10 金属膜の全面にレジストを塗布し乾燥後、露光・現像によってレジストパターンマスクを形成し、引き続いて、アルミエッチング液を用いてマスク開口部のアルミを除去することによって拡大電極11a, 11bを形成することができる。

また、拡大電極11a, 11b及びアンテナ電極3a, 3bは、必要  
15 に応じて他の材質であってもよく、その形状、大きさ、厚さ等は適宜決定される。

また、ICチップ4の製造方法も、他の方法であってもよい。例えば、上面に非接触IDカード類用のIC回路を形成した上述のウエハ15を用い、研磨して所定厚さ（例えば、50 $\mu$ m）にし、フォトレジストを  
20 塗布し乾燥した後、フォトマスクを用いてアルミ電極12a, 12b部分のみを露光・現像し、そのフォトレジストを除去してアルミ電極12a, 12bのみを露出させる。

次いで、ウエハ15をプラズマ処理し、アルミ電極12の表面の酸化膜を除去した後、スパッタリングによって、所定厚さ（例えば、0.5  
25  $\mu$ m）のチタンタンゲステン層を形成すると共に、かかるチタンタンゲステン層上に所定厚さ（例えば、0.05 $\mu$ m）の金層を形成し、最後

にフォトリソストを剥離する。このチタニウムステン層及び金層がUBM層19である。

以下、ダイヤモンドブレード25を回転させてウェハ15を所定の大きさにダイシングカットし、これによって得られるICチップ4をサポートフィルム24から取り外せばよい。

また、アンテナ回路基板2とインターポザー基板7との積層は、一般には、下側のアンテナ回路基板2に対して上側からインターポザー基板7を積層するが、上側のアンテナ回路基板2に対して下側からインターポザー基板7を接合させてもよい。

その際、アンテナ回路基板2に対するインターポザー基板7の位置決め用の手段として、例えば、L字型のマークをアンテナ回路基板2上に設けたり、或るいはガイドピンを設けたりすることによって積層又は接合精度の一定化を図ることができる。

また、積層した両基板2、7を図13に示されるように、上下一対のかしめツール36a、36bで圧搾して接合強化を図ってもよい。アンテナ回路基板2に対するインターポザー基板7の貼付け位置に常温瞬間硬化タイプの絶縁性接着剤を塗布し、そこにインターポザー基板7を貼付けた後、かしめツール36a、36bを用いて電極同士を押圧することにより、非接触IDカードを組み立てることができる。例えば、貨物等の帳票に予めアンテナ回路を形成しておけば、必要に応じてインターポザー基板を貼り付けることができる。アンテナ回路を形成するアンテナ回路基板の寸法及び材質は任意に選択することが可能である。また、テープ状のインターポザー基板をリールに巻き取り、必要に応じてバーコード用タグと同様に繰り出して切断し、これをアンテナ回路基板に貼り付けるようにしてもよい。

本発明においては、上述のように、拡大電極11a、11bを介して

ICチップ4の電極12a, 12bとアンテナ6の電極3a, 3bとを  
接合するように両基板を積層しているので、ICチップの小形微細化に  
左右されずに簡単に両電極同士の位置合わせを行うことができ、従って、  
非接触IDカードや非接触タグ等のような非接触IDカード類を手作業  
5 で製造することも可能であるが、図14に示す装置を用いて製造すること  
もできる。

この製造装置は、アンテナ回路基板用原材巻出機40、アンテナ回路  
印刷機41、オープン42、インターポーザー基板用原材巻出機43、  
プレスカット装置44、残さ原材巻取機45、インターポーザー基板仮  
10 貼着機46、インターポーザー基板移送装置47、インターポーザー基  
板本貼着機48、乾燥機49、製品巻取機50を備えている。

この製造装置では、アンテナ回路基板用原材巻出機40から送出され  
る原材37に、アンテナ回路印刷機41でアンテナ回路（アンテナ6及  
び電極3a, 3b）を印刷し、次いで、オープン42で加熱してアンテ  
15 ナ回路を固定する。それと並行して、インターポーザー基板用原材巻出  
機43から送出される原材30をプレスカット装置44で打ち抜いて所  
定大きさのインターポーザー基板7を得ると共に、インターポーザー基  
板7を打ち抜いた後の残さ原材30が残さ原材巻取機45で巻き取られ  
る。

20 原材30から打ち抜かれたインターポーザー基板7は、インターポー  
ザー基板移送装置47によって保持されて接着箇所（積層位置）へ移送  
され、すなわち、原材37の上面に形成されているアンテナ回路の上方  
へ移送される。その際、インターポーザー基板7に拡大電極11a, 1  
1bが形成されている為に、原材37に形成のアンテナ回路に対する位  
25 置合わせを容易に行うことができる。

なお、インターポーザー基板用原材巻出機43から送出される原材3

0は、ICチップ4を埋設し、かつ拡大電極11a、11bを形成すると共に、絶縁性接着材14及び接着材35a、35bを貼着（図10参照）し、更に接着面を保護テープ51で保護したものであるが、これは、  
5 予め前工程でリール巻きされてインターポザー基板用原材巻出機40にセットされる。また、原材30の送出に際し、保護テープ51が巻き取られて原材30から剥離される。これによって、絶縁性接着材14及び接着材35a、35bの接着面（図10において下面側）が露出される。

図15においてインターポザー基板7の移送態様が示されているが、  
10 同図において、インターポザー基板移送装置47は、機台47aに固着されているレール47bで案内されて図示矢印方向へ移動し得るチャック付スライダー47cと、原材30から打ち抜かれたインターポザー基板7を吸着器47dで吸着保持し、それをスライダー47cへ渡す吸着バンド47eとを備えている。

15 その為、チャック付スライダー47cがインターポザー基板7をチャックで把持して右側の鎖線で示されている箇所へ移動すると、その上方へ移動されているインターポザー基板仮貼着機46の吸着ヘッド46aが下方へ移動してインターポザー基板7を吸着保持し、次いで、上方へ移動した後、更に右側の原材37の上方へ移動する。このように  
20 して原材37の上面に形成されているアンテナ回路の上方へインターポザー基板7を移送することができ、そして、吸着ヘッド46aを下方へ移動することによって仮付け（仮接合）することができる。

なお、プレスカット装置44は、固定側の下金型44aと可動側の上金型44bとで原材30からインターポザー基板7を打ち抜きするこ  
25 とができ、かつ打ち抜きを終えると上金型44bが上方へ移動される。すると、吸着バンド47eの軸アーム47fが回転して吸着器47dが

下金型 44 a の上方へ移動され、次いで、軸アーム 47 f が下方へ移動される。

5 従って、原材 30 から打ち抜きされたインターポザー基板 7 を吸着器 47 d で吸着保持することができるが、引き続いて、軸アーム 47 f が上方へ移動されると共に回転され、インターポザー基板 7 を吸着保持している吸着器 47 がチャック付スライダー 47 上へ移動される。

10 上述において、吸着器 47 d 及び吸着ヘッド 46 a は、図 10 に示される基材 10 の上面（接着材 35 a, 35 b 及び絶縁性接着材 14 が塗布又は貼着されていない方の面）に接触されて吸着保持し、また、チャック付スライダー 47 c の前記チャックは、基材 10 の左右端（図 10 において接着材 35 a, 35 b が塗布又は貼着されていない左右端）を把持する。

15 なお、原材 30 は、インターポザー基板 7 の打ち抜き中及び移送中は移送停止され、それを終えると移送開始される。このように原材 30 は間欠移送される。一方、原材 37 は所定速度で連続移送される。また、下金型 44 a の凸部及び上金型 44 b の凹部は、接着材 35 a, 35 b 及び絶縁性接着材 14 が付着し難い材料で構成されている。

20 次いで、原材 37 に対する接着箇所の上方向へ移送されたインターポザー基板 7 がインターポザー基板仮貼着機 46 によって仮付け（仮接合）、すなわち、絶縁性接着材 14 及び接着材 35 a, 35 b を介して仮付けされ、引き続いて、インターポザー基板本貼着機 48 の所へ移送されてここで圧搾等によって本貼付け（本接合）され、更に乾燥機 49 で絶縁性接着材 14 及び接着材 35 a, 35 b が熱硬化された後、製品巻取機 50 で巻き取られる。

25 なお、製造速度を高める為に、プレスカット装置 44、インターポザー基板移載装置 47、インターポザー基板仮貼着機 46 及びインター

ポーザー基板本貼着機 4 8 は複数ヘッド型に構成されている。

上述した一連の製造ラインによれば、精度の高いボンダーなどを不要とし、安価に高速で非接触 I D カード類を製造することができる。

#### 産業上の利用可能性

- 5       以上説明したように本発明によれば、I C チップを埋設し、かつ I C  
チップの電極に接続された拡大電極を形成したインターポーザー基板を  
使用する為に、アンテナ回路基板に対してインターポーザー基板を導通  
状態に積層しようとする場合において、アンテナ回路基板のアンテナ電  
極に対する拡大電極の位置合わせを簡単に行うことができるので、I C  
10   チップが小形微細化されても、非接触 I D カード類の製造コスト（主と  
して実装コスト）の増加阻止を図ることができる。

- また、アンテナ回路基板とインターポーザー基板間の封止部に絶縁性  
接着材を充填して両基板の接合を強化し、I C チップの電極にアンダー  
バリヤーメタル層（U B M 層）を形成することにより、アンテナ回路基  
15   板とインターポーザー基板との積層構造であっても、所定箇所の絶縁と  
併せて I C チップの電極とアンテナ回路基板のアンテナ電極との電氣的  
接合状態を良好に保つ（導通状態に保つ）ことができる。

## 請 求 の 範 囲

1. 基材にアンテナを形成したアンテナ回路基板と、ＩＣチップが埋設された基材に前記ＩＣチップの電極に接続された拡大電極を形成したインターポザー基板とで構成され、前記アンテナの電極と前記拡大電極とを接合するように両基板が積層されていることを特徴とする非接触ＩＤカード類。  
5
2. 前記アンテナ電極と前記拡大電極とが導電性接着材で接合されていることを特徴とする請求の範囲第１項に記載の非接触ＩＤカード類。
3. 前記アンテナ回路基板の基材と前記インターポザー基板の基材との接着によって前記アンテナ電極と前記拡大電極とが直接、接合されていることを特徴とする請求の範囲第１項に記載の非接触ＩＤカード類。  
10
4. 前記アンテナ回路基板のアンテナ形成部及び前記ＩＣチップの電極形成部を封止するように、前記アンテナ回路基板の基材と前記インターポザー基板の基材間に絶縁性接着材が配設されていることを特徴とする請求の範囲第２項又は第３項に記載の非接触ＩＤカード類。  
15
5. 前記ＩＣチップの電極がアンダーバリヤーメタル層を形成していることを特徴とする請求の範囲第４項に記載の非接触ＩＤカード類。
6. 前記インターポザー基板の基材及び前記アンテナ回路基板の基材が樹脂フィルムで構成されていることを特徴とする請求の範囲第５項に記載の非接触ＩＤカード類。  
20
7. ＩＣチップが埋設されたインターポザー基板の基材に前記ＩＣチップの電極と接続される拡大電極を形成する電極形成工程と、アンテナ回路基板の基材に形成されているアンテナの電極と前記拡大電極とを接合するように両基板を積層する基板積層工程とを有していることを特徴とする非接触ＩＤカード類の製造方法。  
25
8. 前記アンテナ電極と前記拡大電極とを導電性接着材で接合するよう

に両基板を積層することを特徴とする請求の範囲第7項に記載の非接触  
IDカード類の製造方法。

- 5 9. 前記アンテナ回路基板の基材と前記インターポザー基板の基材と  
を接着することによって前記アンテナ電極と前記拡大電極とを直接、接  
合するように両基板を積層することを特徴とする請求の範囲第7項に記  
載の非接触IDカード類の製造方法。

- 10 10. 前記電極形成工程を経たインターポザー基板に、前記ICチップ  
の電極形成部を被覆するように絶縁性接着材を付着する接着材付着工  
程を経てから両基板を積層することを特徴とする請求の範囲第8項又は  
第9項に記載の非接触IDカード類の製造方法。

11. 前記拡大電極をスクリーン印刷法によって形成することを特徴と  
する請求の範囲第10項に記載の非接触IDカード類の製造方法。



図 1

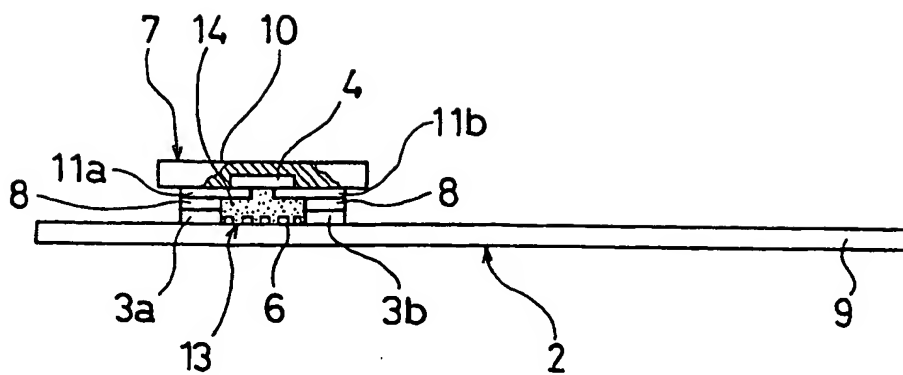
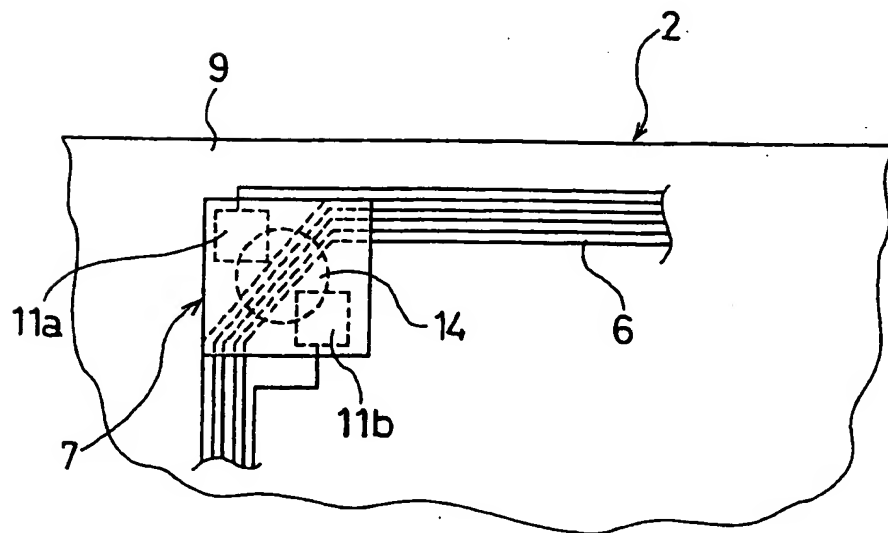


図 2



2/9

図 3

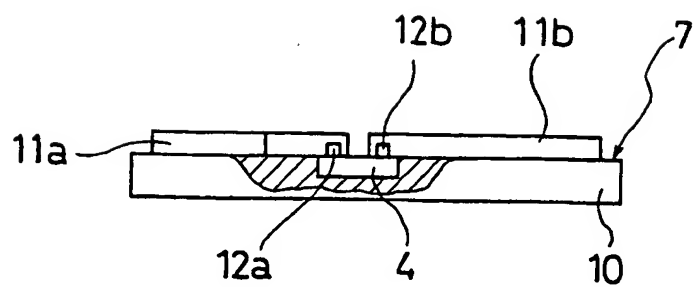
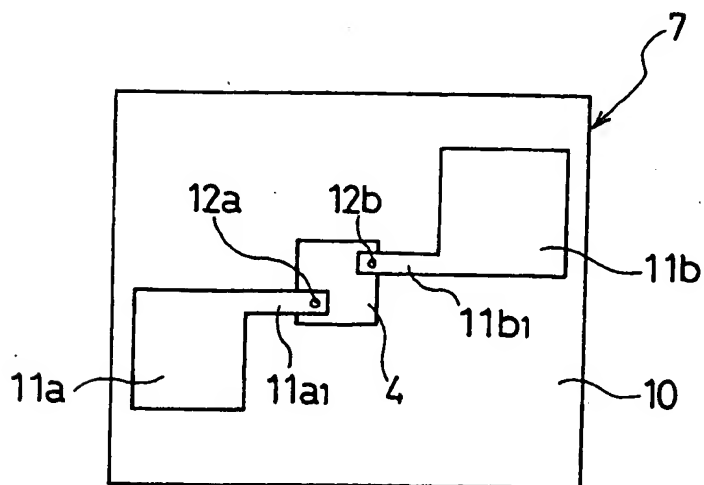


図 4



3/9

図 5

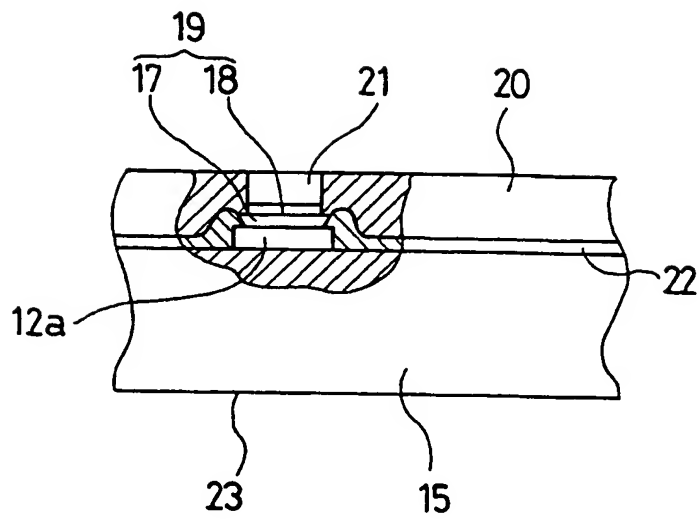
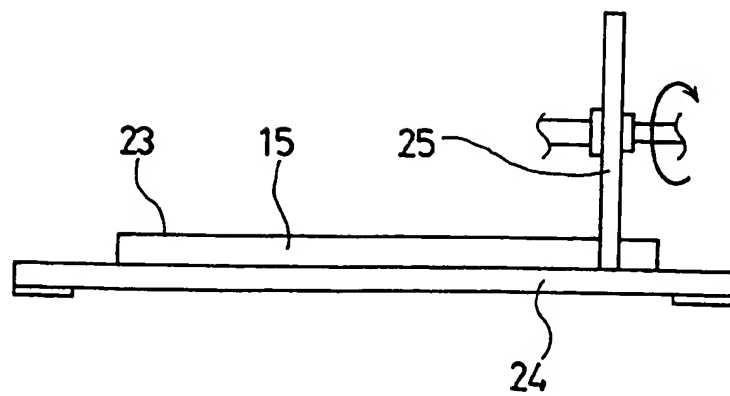


図 6



4/9

図 7

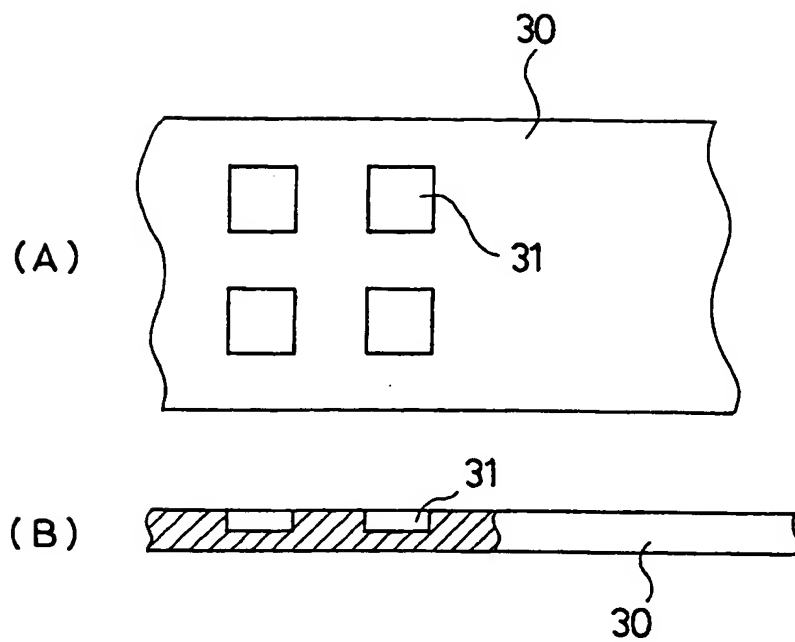
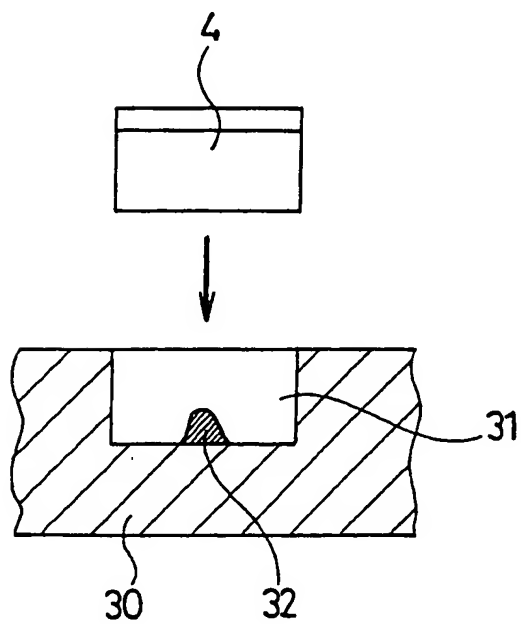


図 8



5/9

図 9

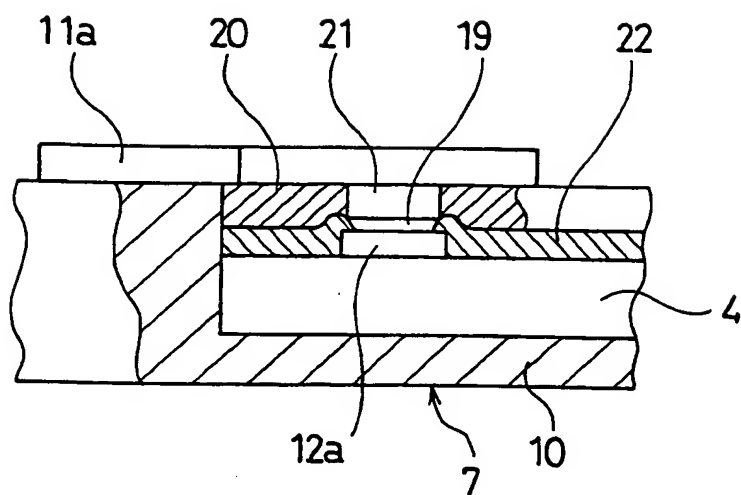
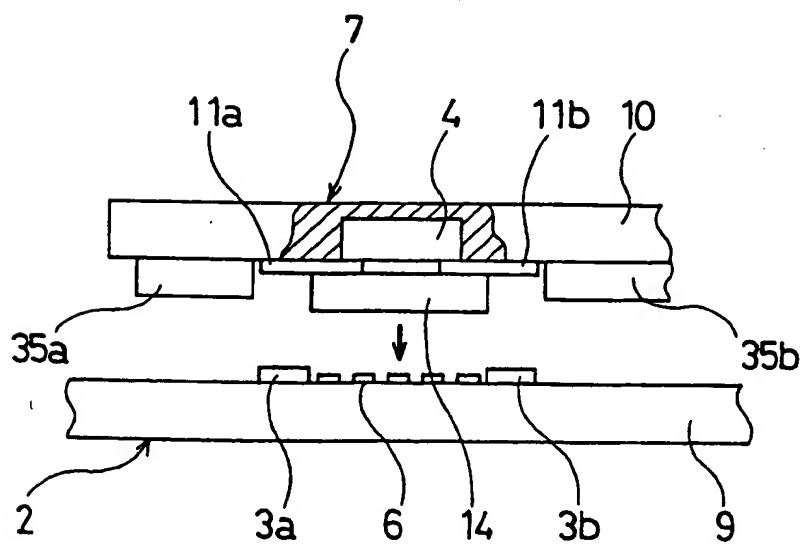


図 10



6/9

図 1 1

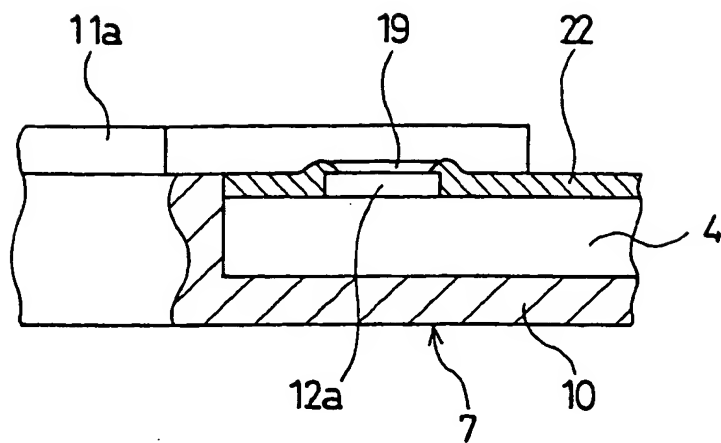
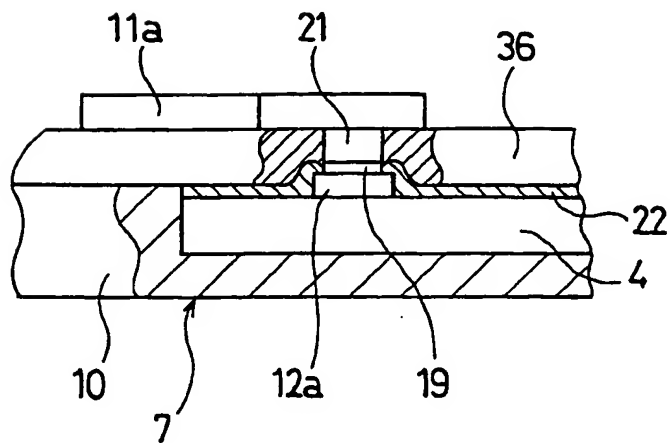


図 1 2



7/9

図 1 3

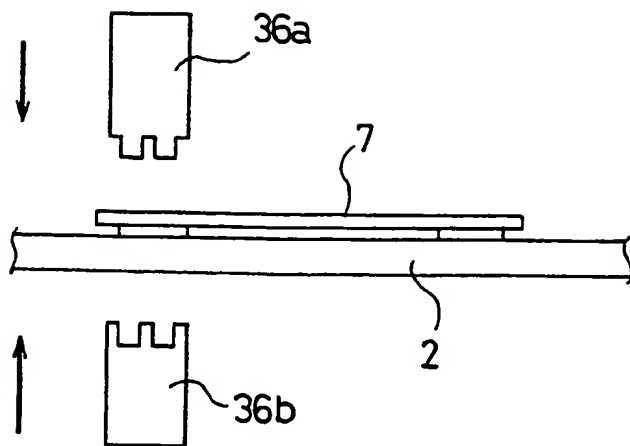


図 1 4

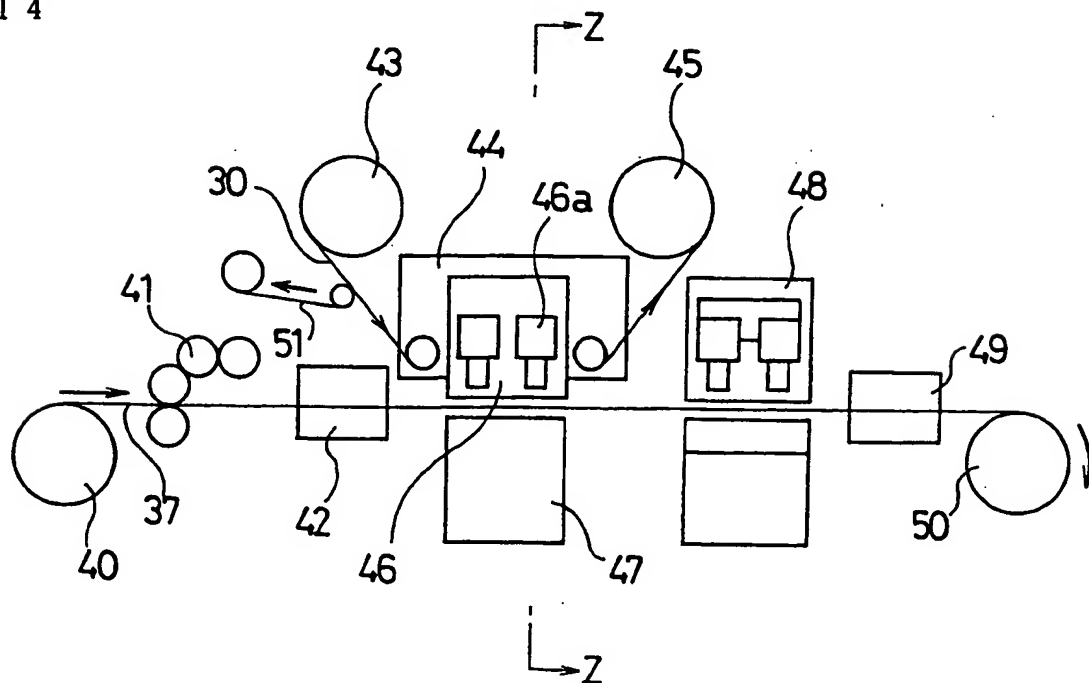


図 15

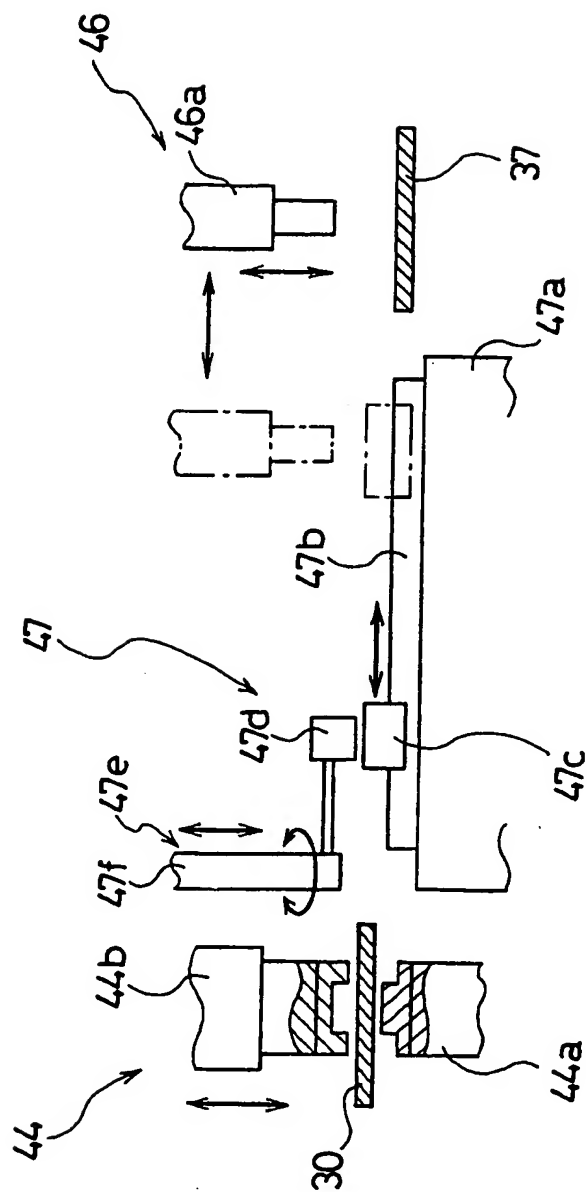




図 16

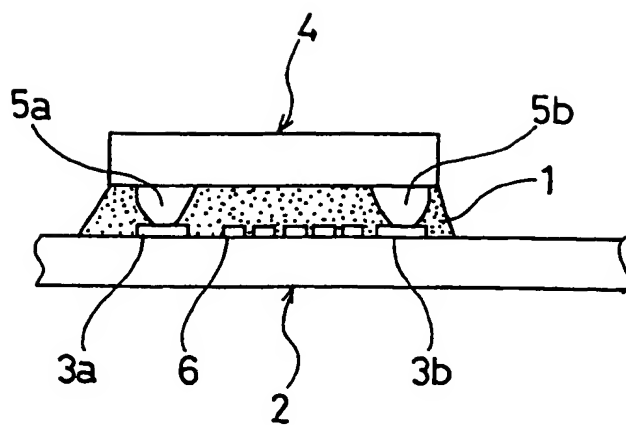
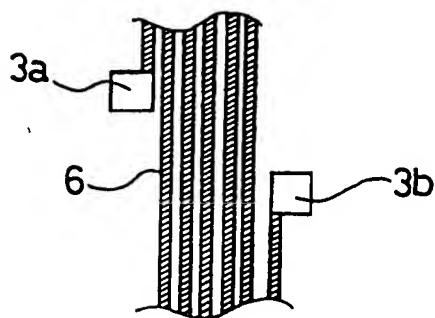


図 17



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/01253

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>7</sup> B42D 15/10, G06K 19/07, G06K 19/077

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> B42D 15/10, G06K 19/07, G06K 19/077, H05K 1/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| Y         | JP, 10-203060, A (Toshiba Corporation),<br>04 August, 1998 (04.08.98),<br>Full text; all drawings (Family: none)                | 1-11                  |
| Y         | JP, 6-120296, A (Hitachi, Ltd.),<br>28 April, 1994 (28.04.94),<br>Full text; all drawings (Family: none)                        | 1-11                  |
| Y         | JP, 10-329462, A (Hitachi Chemical Co., Ltd.),<br>15 December, 1998 (15.12.98),<br>Par. No. [0002]; Figs. 1 to 2 (Family: none) | 1-11                  |
| Y         | JP, 9-321391, A (Olympus Optical Company Limited),<br>12 December, 1997 (12.12.97),<br>Par. No. [0002]; Fig. 8 (Family: none)   | 4-5, 10-11            |
| Y         | JP, 9-186163, A (Motorola Inc.),<br>15 July, 1997 (15.07.97),<br>Par. Nos. [0002] to [0003]<br>& US, 5773359, A                 | 5-6                   |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
"E" earlier document but published on or after the international filing date  
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
22 May, 2001 (22.05.01)

Date of mailing of the international search report  
29 May, 2001 (29.05.01)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/01253

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| Y         | JP, 11-34553, A (Rohm Co., Ltd.),<br>09 February, 1999 (09.02.99),<br>Par. No. [0038]; Fig. 3<br>& AU, 8129898, A & WO, 99/04365, A1<br>& EP, 923047, A | 6                     |
| Y         | JP, 10-50709, A (Toshiba Corporation),<br>20 February, 1998 (20.02.98),<br>Full text; all drawings (Family: none)                                       | 11                    |

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> B42D 15/10, G06K 19/07, G06K 19/077

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> B42D 15/10, G06K 19/07, G06K 19/077, H05K 1/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2001年

日本国登録実用新案公報 1994-2001年

日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示   | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
|-----------------|---|------------------|
| Y               | J P, 10-203060, A (株式会社東芝)<br>4. 8月. 1998 (04. 08. 98)<br>全文, 全図 (ファミリーなし)    | 1-11             |
| Y               | J P, 6-120296, A (株式会社日立製作所)<br>28. 4月. 1994 (28. 04. 94)<br>全文, 全図 (ファミリーなし) | 1-11             |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

22. 05. 01

国際調査報告の発送日

29.05.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

前田 仁

印

5 N 2945

電話番号 03-3581-1101 内線 6915

| C (続き). 関連すると認められる文献 |  |                  |
|----------------------|--|------------------|
| 引用文献の<br>カテゴリー*      | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示  | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
| Y                    | J P, 10-329462, A (日立化成工業株式会社)<br>15. 12月. 1998 (15. 12. 98)<br>【0002】段落, 第1-2図 (ファミリーなし)  | 1-11             |
| Y                    | J P, 9-321391, A (オリンパス光学工業株式会社)<br>12. 12月. 1997 (12. 12. 97)<br>【0002】段落, 第8図 (ファミリーなし)  | 4-5, 10-11       |
| Y                    | J P, 9-186163, A (モトローラ・インコーポレイテッド)<br>15. 7月. 1997 (15. 07. 97)<br>【0002】 - 【0003】段落<br>& US, 5773359, A                            | 5-6              |
| Y                    | J P, 11-34553, A (ローム株式会社)<br>9. 2月. 1999 (09. 02. 99)<br>【0038】段落, 第3図<br>& AU, 8129898, A<br>& WO, 99/04365, A1<br>& EP, 923047, A | 6                |
| Y                    | J P, 10-50709, A (株式会社東芝)<br>20. 2月. 1998 (20. 02. 98)<br>全文, 全図 (ファミリーなし)   | 11               |